

# **CAJA DE JUBILACIONES Y PENSIONES BANCARIAS**

**GRADUACION Y AJUSTE DE LAS VARIABLES ASOCIADAS A  
LOS COTIZANTES PARA LA PROYECCION DEMOGRAFICA**

**06/2018**

**CR. LUIS CAMACHO**

## 1 . INTRODUCCION

El objetivo del análisis es evaluar, desde el punto de vista cuantitativo, las altas y las bajas de cotizantes del año 2017, que se verificaron desde diciembre de 2016, por altas puras, reingresos a la actividad, jubilaciones y desvinculaciones, clasificados por sexo y edad. El estudio pretende estimar reglas de comportamiento trasladables a una futura proyección demográfica del sistema.

La información de base consiste en el análisis de los cotizantes por edad y por sexo a diciembre de 2016 y de los movimientos operados el año 2017. Como se verá más adelante, resulta de significación la incorporación al análisis de los datos correspondientes al primer año de la última proyección financiera de largo plazo.

A continuación se presentará una síntesis de los principales aspectos metodológicos aplicados para el análisis de la información disponible así como los resultados más significativos que se han detectado en relación a cada una de las variables analizadas.

Se plantearán los principales resultados de la consolidación y alisamiento de los datos originales, utilizables en una proyección demográfica del sistema.

## 2, PLANTEO GENERAL SOBRE LAS TRES CATEGORÍAS DE COTIZANTES

Se analizará a continuación la dinámica prevista para la estimación de los cotizantes, en cuanto a sus cambios en el tiempo, para llegar al planteo de las ecuaciones de recurrencia asociadas a los mismos. Las expresiones analíticas se plantean para el caso de los hombres, aún cuando cambiando en la mismas H por M obtendríamos rápidamente las formulaciones asociadas a las mujeres.

### A. Evolución Global

El número de cotizantes en un momento dado del tiempo puede ser planteado como el número de cotizantes del año anterior aumentado (disminuido) en la cantidad resultante de la aplicación de la tasa de crecimiento (decrecimiento en el período). La relación entre el número de cotizantes de dos años sucesivos puede ser expresada como sigue:

$$C(t,H) = C(t-1,H) * (1+ TCrece(H,t)) \quad (1)$$

Donde:

$C(t-1,H)$  son los cotizantes totales del año anterior t-1

$C(t,H)$  son los cotizantes totales del año t

$TCrece(H,t)$  es la tasa de crecimiento que se basa en una de las hipótesis del modelo de proyecciones. Se destaca que en las últimas proyecciones se supone número de cotizantes bancarios es constante, por lo cual para ese caso  $TCrece(H,t)$  es igual a la unidad..

Desde otro punto de vista, el número de cotizantes por edad de un año con el anterior se puede relacionar a través de la siguiente expresión

$$C(t, H,e) = C(t-1, H,e-1) - J(t, H,e) - M(t, H,e) - D(t, H,e) + A(t, H,e)$$

Donde para la edad "e" y el año "t" representan::

- $J(t,H,e)$  son las altas de jubilaciones por las diferentes causales
- $M(t,H,e)$  son los fallecimientos de los cotizantes en actividad del año
- $D(t,H,e)$  son las desvinculaciones por otra causales del año

Si sumamos las expresiones para todas las edades podemos obtener la siguiente relación genérica:

$$C(t, H) = C(t-1, H,) - J(t, H) - M(t, H) - D(t, H) + A(t, H) \quad (2)$$

Que expresa el número total de cotizantes del año y la forma como se obtiene a partir de los cotizantes del años anteriores y los diversos movimientos de altas totales de ese año.

Por lo tanto:

- $A(t,H)$  son las altas totales de cotizantes del año
- $D(t, H)$  son las desvinculaciones totales del año
- $M(t, H)$  son las muertes del año
- $J(t, H)$  son las altas de jubilaciones del año

Si se igualan las funciones (1) y (2) y se despeja  $A(t)$ , se obtiene el nivel de las altas totales de cotizantes del año t. De tal operación resulta la siguiente expresión genérica:

$$A(t,H) = C(t-1,H) * TCrec(t,H) + M(t,H) + J1(t,H) + D(t,H) \quad (3)$$

Como se ha dicho, la evolución temporal de cada uno de los componentes (jubilaciones, fallecimientos y desvinculaciones) se deben estimar en forma separada .

## B. Tratamiento de la Dinámica de Cotizantes

A continuación se describe el procedimiento seguido para el cálculo de las funciones planteadas anteriormente.

### Altas de Cotizantes por edad

Las altas de cada año posterior, se determinan a partir del desarrollo de las ecuaciones (3). Sin embargo, la desagregación de las altas anuales por edad se realiza aplicando las siguientes expresiones:

$$A(t,H,e) = A(t,H) * TI(t, H,e)$$

Donde  $TI(t,H,e)$  son las tasas de altas por edad aplicables al número de altas totales. Esta variable será estimada más adelante para la nueva proyección demográfica del sistema.

### Bajas de cotizantes

Los fallecimientos, jubilaciones y desvinculaciones anuales por edad y sexo se obtienen efectuando los cálculos que se plantean en las siguientes expresiones:

- Fallecimientos:  $M(t,H,e) = Coti(t-1,H, e-1) * TMH(t,H,e)$

- Jubilaciones :  $J(t,H,e) = Coti(t-1,H, e-1)* TJ(t,H,e)$
- Desvinculaciones:  $D(t,H,e)=Coti(t-1,H,e-1)*TD(t,H,e)$

Tanto TI (t, H,e), TJ(t,H,e) y TD(t,H,e) serán estimadas seguidamente. En cuanto a las tasas de mortalidad, será necesario disponer de información adicional. En otro documento que se presentará más adelante, se realizará un análisis específico ya que se requiere de una metodología y proceso muy particular.

### 3. ESTIMACION DE LA FUNCION DE ALTAS DE COTIZANTES

En este punto consideramos la función que permite estimar en la proyección demográfica las altas a la actividad para las tres categorías de afiliados cotizantes.

#### 3.1 Metodología

La particularidad de este concepto es que no puede ser asociados directamente con la estructura y composición de los cotizantes del año anterior, ya que tanto su dimensión total como su composición por sexo puede ser analizada a partir de la información propia de las altas históricas y de variables globales sobre el comportamiento del total de los cotizantes, más que de la composición etaria de los mismos.

Por lo tanto en esta instancia, más que analizar los valores absolutos, corresponde inferir la estructura de las altas por edades que pueda ser utilizada para la proyección futura de las altas.

En otros términos, debemos estimar en nivel de las funciones definidas anteriormente por la expresión TI(t, H, e), que representa la proporción de altas de las totales nuevos cotizantes que le corresponde a nuevos activos para cada edad “e”.

En términos generales podemos establecer que la metodología seguida para estimar las estructuras de las de altas fue la siguiente:

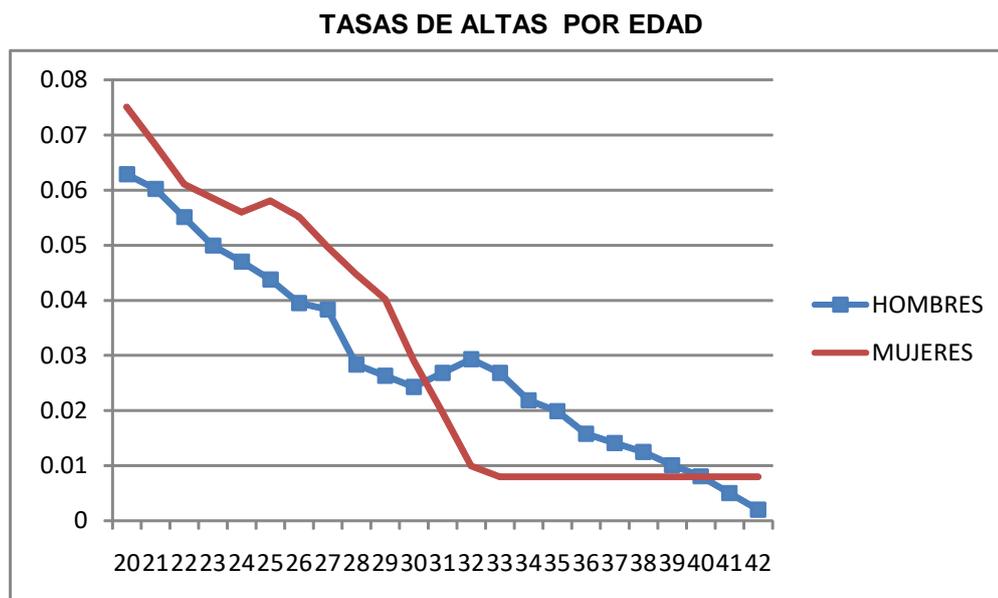
- a) Para cada edad se calcularon, a partir de la información disponible, los porcentajes observados para los años 2017 y los que figuran en la proyección anterior para las altas de las tres categorías
- b) Se calcularon los totales de altas acumuladas por edad de ambos años y la suma de los cotizantes totales por edad a principio de cada año.
- c) El cociente entre las altas promedio de ambos años y el números total de altas acumuladas de ambos años. El cociente de las altas promedio por edad y el total de altas promedio de ambos años, permite obtener las denominadas tasas observadas de altas por edad.
- d) Como estas tasas presentan discontinuidades de significación para las diferentes edades, fue necesario aplicar un algoritmo que permite alisar esas curvas por sexo y edades, de forma tal de que las tasas resultantes puedan ser utilizadas en la proyección demográfica del sistema ya que presentan muy pocas discontinuidades tal cual se pueden apreciar seguidamente.
- e) Para validar los resultados obtenidos del ajuste de las tasas, se aplicó un test estadístico denominado de “bondad de ajuste”, por el cual se aceptan las

tasas si cumplen un grado importante de adaptación a los resultados observados.

### 3.2 Principales resultados

Dado que no es posible presentar en este documento los resultados completos por edad, se presenta una gráfica en la que se visualizan los niveles de las tasas de altas por edad para ambos sexos de las tres categorías de cotizantes consideradas:

#### a) Cotizantes Bancarios Públicos



Se destaca que para cada sexo, la suma de las tasas de altas para todas las edades es igual a la unidad. Por lo tanto, para cada caso específico la tasa o probabilidad de alta multiplicada por las altas totales por sexo, permitirán estimar el nivel de altas del año considerado para cada edad y sexo.

El gráfico muestra que las tasas de altas para las primeras edades de las mujeres son superiores, luego, a partir de aproximadamente los 30 años de edad la situación se revierte. Esto significa que las mujeres ingresan, en promedio a menores edades.

Se debe tener en cuenta que existen diferencias respecto a los resultados que se podrían obtener del documento recientemente presentado sobre cotizantes del año 2017. En este caso promediamos dos años, para que la proyección no dependa de un solo año, puesto que si el mismo no es representativo puede inducir a importantes errores en la proyección demográfica.

En este caso, la edad media de ingreso a la actividad (contempla nuevos y reingresos), se daría a los 23.95 y 24.08 años de edad respectivamente para hombre y mujeres. Se puede apreciar que las diferencias no son significativas, por lo que la representación gráfica puede llevarnos a conclusiones erróneas.

Como se ha dicho, las tasas estimadas, deben permitir explicar el comportamiento efectivo futuro de las altas, por ello en el cuadro siguiente se muestran las altas de

cotizantes que se esperarían obtener con la aplicación de las tasas y se las compara con las altas promedio observadas en el los dos años.

#### COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
18	23.4	22.7	28.5	28.9
20	13.9	13.7	23.1	22.5
22	12.2	11.9	18.8	18.2
24	10.4	10.4	17.2	16.6
26	8.7	8.8	17.0	16.4
28	6.3	6.4	13.7	13.7
30	5.4	5.2	8.9	8.6
32	6.5	7.0	3.1	3.1

En el cuadro figuran algunas edades seleccionadas, que van desde los 18 hasta los 32 años.

Se aprecia que existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados tanto para los hombres como para las mujeres para todas las edades. Se destaca que en el Anexo 1, se presentan dos gráficas que comparan estos resultados para todas las edades. La única observación que difiere en más de un 7% es la de los hombres a los 32 años de edad.

El resultado más significativo se obtiene aplicando el test de “bondad de ajuste” con un nivel de confianza del 5%..

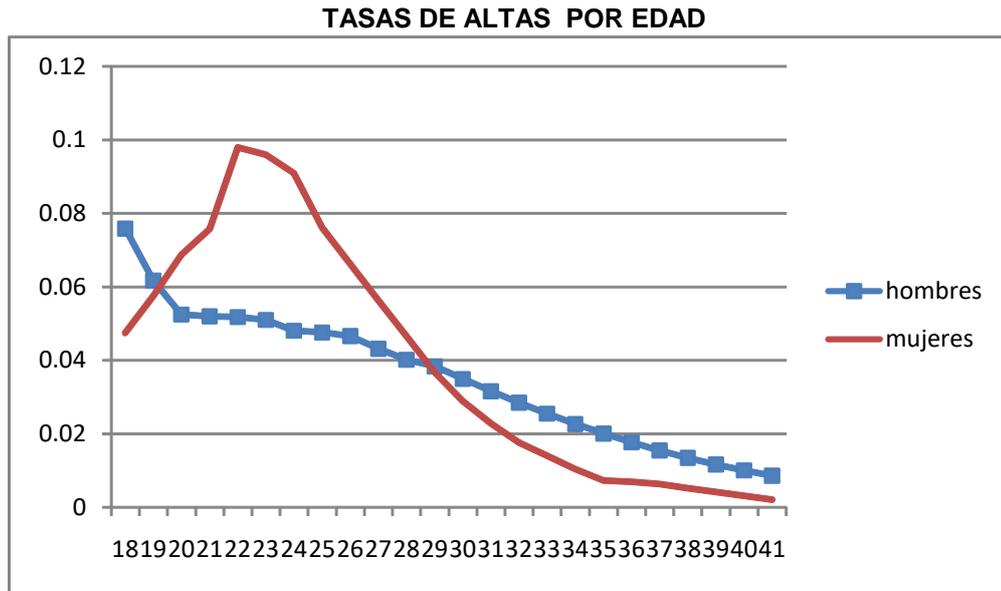
Los resultados de los test son los siguientes:

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
hombres		mujeres	
GRADOS DE LIBERTAD	27	GRADOS DE LIBERTAD	30
VALOR CRITICO	40.1	VALOR CRITICO	43.8
VALOR OBSERVADO	2.7	VALOR OBSERVADO	14.2
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

Los valores críticos representan los niveles máximo que puede alcanzar el valor calculado para la estadística de esta prueba que figura en el renglón de “valor observado”. Se aprecia que en ambos casos, la estadística es significativamente menor al valor crítico por lo que se acepta la hipótesis de que la estimación realizada es adecuada..

#### b) Bancarios Privados

En el siguiente gráficas se muestra la evolución de las tasas de altas por edad para ambos sexos.



Se aprecia por una evolución diferente por edades para ambos sexos. La de los hombres es similar a la de los bancarios públicos. Mientras que las mujeres, tienen un crecimiento hasta aproximadamente los 22 años de edad, luego desciende sustancialmente hasta que los 29 años de edad donde llega a niveles similares a la tasa de los hombres. Para edades superiores, la tasa de altas de los hombres es mayor

En el Anexo 2, se realiza una comparación gráfica entre el número de altas observadas y esperadas en un año.. Se puede allí apreciar, que las discontinuidades que se presentan en los valores observados (los valores tienen una evolución en forma de serrucho) son alisadas en la estimación surgida de la aplicación de las tasas de altas por edad. De cualquier forma se visualiza una evolución muy similar tanto para los hombres como las mujeres.

Los conceptos anteriores pueden ser apreciados en el siguiente cuadro. En él, se comparan las altas estimadas (valores esperados) con las altas promedio observadas para las edades comprendidas entre los 18 y los 32 años

**COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS**

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
18	16.1	15.9	9.8	9.8
20	10.6	10.6	14.2	14.3
22	12.6	12.8	20.3	20.0
24	10.9	11.3	18.8	19.2
26	10.7	11.1	13.7	13.5
28	8.4	7.8	8.4	8.2
30	7.2	6.6	6.3	5.9
32	6.1	6.4	5.9	6.2

Se aprecia que existe una aproximación muy significativa en las edades menores ya que los desvíos son inferiores al 3% para edades inferiores a los 25 años. Para edades superiores el porcentaje de desvío crece, pero no excede al 7%.

Sin embargo, para aprobar el ajuste realizado en las tasas de altas, es necesario realizar la prueba de bondad de ajuste.

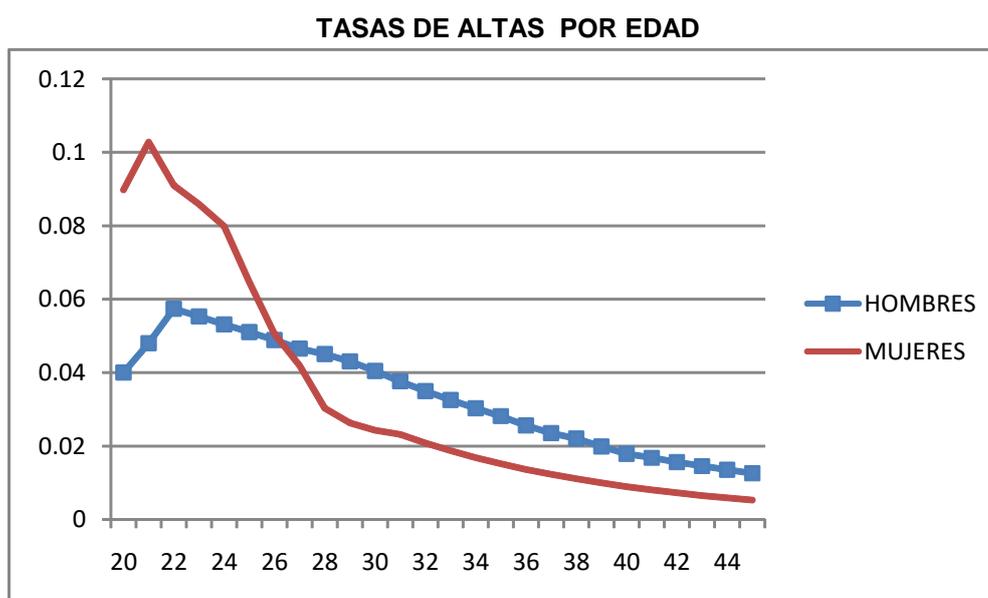
Los principales resultados se muestran en el siguiente cuadro:

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
hombres		mujeres	
GRADOS DE LIBERTAD	31	GRADOS DE LIBERTAD	27
VALOR CRITICO	45.0	VALOR CRITICO	40.1
VALOR OBSERVADO	9.4	VALOR OBSERVADO	5.9
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

Se visualiza que los valores observados de la prueba son significativamente menores que los valores críticos, por lo que con amplitud se aprueba la hipótesis, por lo que es posible utilizar sin mayores problemas prácticos, las tasas de altas halladas anteriormente.

### c) Nuevas Actividades

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de las tasas de altas por edad para ambos sexos.



Se aprecia para ambos sexos la existencia de tasas de altas máximas a los 22 años de de edad, aún cuando el nivel de la correspondiente a la mujeres sea superior. Este mayor nivel de las tasas asociadas a las mujeres se da hasta los 26 años de edad, luego predominan las tasas de altas masculinas.

En el Anexo 3, se presentan dos gráficos en los que se muestran los resultados de la aplicación de las tasas de altas por edades a las totales promedio de los dos años considerados. A estos resultados los denotamos como "altas esperadas". En el gráfico se las compara con las observadas para esos años por edad.

En los gráficos se puede apreciar que, en el caso de los hombres existe un alisamiento muy significativos de los resultados, ya que los valores observados presentan muchas

discontinuidades, su evolución es tipo dientes de sierra, lo que dificulta su aplicación en una proyección demográfica. La utilización de la función de tasas de altas estimadas es mucho más adecuada. Esta particularidad no se presenta en las mujeres, ya que existe una evolución extremadamente similar para todas las edades entre los valores observados y esperados.

El cuadro siguiente es otra forma de visualizar el comportamiento de los valores observados y esperados

#### COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
18	13.3	13.2	34.6	34.4
20	15.8	15.5	64.6	64.6
22	21.6	21.0	64.8	64.0
24	19.4	19.2	60.9	60.5
26	19.8	19.5	34.6	34.3
28	15.5	15.5	21.6	21.5
30	14.0	14.1	17.8	17.7
32	13.2	13.2	13.6	13.6

Como era de esperar, el ajuste de los valores observados y esperados asociados a las mujeres es muy significativo ya que las diferencias porcentuales entre los valores de los columnas es como máximo un 1.2%.

En el caso de los hombres existen mayores dispersiones pero no significativas, ya que la diferencia porcentual máxima corresponde a 2.3% a los 22 años de edad.

Como en los casos anteriores, el ajuste completo se puede apreciar a través del cálculo de una estadística muy importante que permite visualizar la bondad de las tasas de altas estimadas. En el siguiente cuadro se muestran los valores significativos.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE hombres		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE mujeres	
GRADOS DE LIBERTAD	33	GRADOS DE LIBERTAD	27
VALOR CRITICO	47.4	VALOR CRITICO	40.1
VALOR OBSERVADO	10.8	VALOR OBSERVADO	4.5
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

Corresponde aclarar que los valores que figuran en el cuadro son los de la estadística denominada "chi cuadrado" por cual, los mismos no deben ser asociados con los niveles de altas efectivas o esperadas que figuran en el cuadro anterior.

El valor crítico de la estadística indica el nivel máximo aceptado para un valor observado "chi cuadrado". Como en ambos casos los valores observados son significativamente menores a los valores críticos para cada sexo, podemos afirmar que se acepta la hipótesis de que la estimación de las altas se adecuada.

#### 4. ESTIMACION DE LA FUNCION DE ALTAS DE JUBILACIONES

En este punto consideramos la función que permite estimar en la proyección demográfica las tasas de jubilaciones por edad para las tres categorías de afiliados cotizantes.

Recordemos que las altas de nuevos cotizantes por edad se obtienen multiplicando las tasas de altas por edad por el número total de altas del cotizantes del año. En otros términos, las tasas de altas en realidad son tasas de distribución de las altas totales entre las diferentes edades.

Las nuevas jubilaciones por edad no se calculan de igual forma, porque no se basan en las altas de jubilaciones totales, sino en los cotizantes por edad del año anterior. En otros términos, para estimar el nivel de las altas del año "t" a la edad "e", se deben multiplicar las tasas de jubilación de la edad "e" por los cotizantes del año "t-1" de edad "e-1".

Por lo tanto, poder aplicar estas tasas de jubilación por edad, se requiere que previamente se conozca el nivel de los cotizantes por edad del año anterior.

Esta forma de aplicar las tasas de jubilaciones pueden llevar a errores si se compara su nivel entre las diferentes edades. Como se aplican a cotizantes de la edad anterior, su valor relativo no puede ser analizado fuera de este contexto. Por ejemplo, las tasas de jubilaciones a los 60 años pueden ser mayores que a las edades anteriores a consecuencia de que esa es la edad mínima para generar causal jubilatoria común. Pero para las edades siguientes, las tasas a los 61 ó más no pueden ser comparadas con las de los 60 años, ya que los cotizantes a esas edades son significativamente menores por efecto de las bajas por jubilaciones que verifican a esa edad.

##### 4.1 Metodología

Como se ha establecido, la particularidad de este concepto es que las tasas de jubilaciones deben ser asociadas directamente con la estructura y composición de los cotizantes del año anterior. La expresión siguiente permite aclarar la forma de operar de las tasas de jubilación.

$$J(t,H,e) = \text{Coti}(t-1,H, e-1) * TJ(t,H,e)$$

**Donde :**

- J(t,H,e) es el número de altas de jubilaciones de hombres del año "t" a la edad "e"
- Coti(t-1,H, e-1) es la cantidad de cotizantes hombres del año "t-1" de edad "e-1"
- TJ(t,H,e) es la tasa de jubilación o proporción de nuevos jubilados provenientes de los cotizantes del año anterior.

En este punto, debemos estimar en nivel de las funciones definidas anteriormente por la expresión TJ(t,H,e), que representa la proporción de cotizantes que se jubilan a la edad "e".

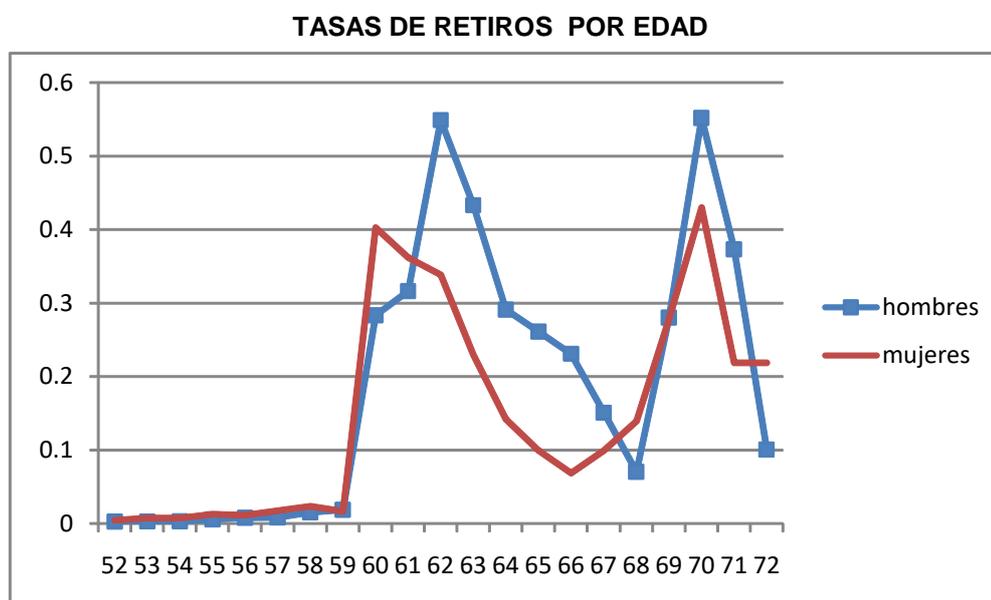
En términos generales podemos establecer la metodología seguida para estimar estas tasas:

- Para cada edad se calcularon, a partir de la información disponible, las altas por edad observadas para los años 2017 y los que figuran en la proyección anterior para las altas de las tres categorías
- Para cada edad se calcularon los promedios de cotizantes por edad, observadas para el año 2016 (diciembre) y los que en el año inicial de en la proyección anterior para las tres categorías de afiliados.
- Se calculó el cociente entre las altas de jubilaciones promedio calculadas según el punto a) y los cotizantes de un año menor, calculados según el punto b)
- Como estas tasas presentan discontinuidades de significación para las diferentes edades, fue necesario aplicar un algoritmo que permite alisar esas curvas por sexo y edades, de forma tal de que las tasas resultantes puedan ser utilizadas en la proyección demográfica del sistema ya que presentan muy pocas discontinuidades tal cual se pueden apreciar seguidamente.
- Para validar los resultados obtenidos del ajuste de las tasas, se aplicó un test estadístico denominado de “bondad de ajuste”, por el cual se aceptan las tasas si cumplen un grado importante de adaptación a los resultados observados.

## 4.2 Principales resultados

Al igual que para las tasas de altas de cotizantes, el análisis se realizará inicialmente a partir de la visualización de gráficas que muestran la evolución de las tasas de jubilación por edad para ambos sexos para las tres categorías de cotizantes consideradas:

### a) Cotizantes Bancarios Públicos



El gráfico muestra que la tasa de jubilación de la mujer a los 60 y 61 años de edad es superior. La mayor diferencia se da a la edad mínima jubilatoria. Para edades mayores las tasas de jubilación masculinas son superiores, inclusive a los 70 años de edad.

Al igual que para las altas de cotizantes, las tasas estimadas, deben permitir explicar el comportamiento efectivo futuro de esta variable, por ello en el Anexo 4 se muestran

dos gráficas que permiten visualizar la evolución comparada de las altas efectivas con las estimadas aplicando las tasas de jubilación. Allí se puede apreciar que hay un ajuste casi exacto para el caso de los hombres, no ocurre lo mismo con las mujeres a consecuencia de que los valores observados de las nuevas jubilaciones presentan una discontinuidad importante a los 61 años de edad.

En el siguiente cuadro podemos apreciar cuantitativamente los niveles de las altas observadas y esperadas para ciertas edades significativas.

#### COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
60	53.5	53.2	28.5	28.9
62	37.4	37.4	8.5	8.5
64	4.5	4.5	1.3	1.3
66	1.5	1.5	0.4	0.4
68	0.2	0.3	0.6	0.6
70	1.4	1.4	0.6	0.7

Se aprecia que existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados tanto para los hombres como para las mujeres para todas las edades. Se constata que hay un mejor ajuste en el caso de las mujeres ya que el desvío mayor es sólo del 1.4%. Si bien el ajuste de los hombres es menor, debe tenerse en cuenta que el máximo resultante es del 2.7%.

Como hemos establecido anteriormente, la mejor forma de medir el nivel de aproximación, es aplicando la prueba de bondad de ajuste. Los resultados de los test son los siguientes:

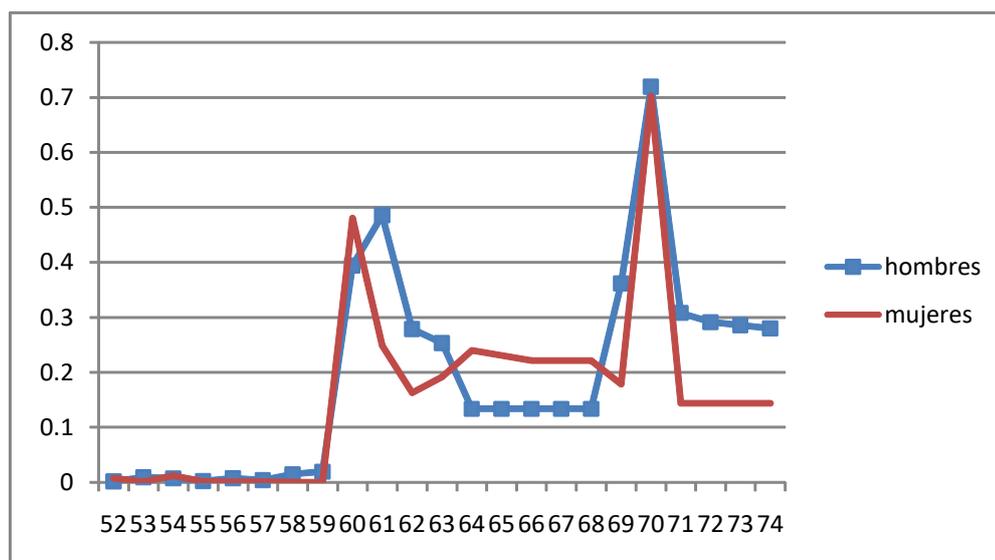
PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
GRADOS DE LIBERTAD	20	GRADOS DE LIBERTAD	23
VALOR CRITICO	31.4	VALOR CRITICO	35.2
VALOR OBSERVADO	0.8	VALOR OBSERVADO	8.2
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

Los valores críticos representan los niveles máximo que puede alcanzar para la estadística de esta prueba que figura en el renglón de "valor observado". Se aprecia que, en ambos casos, la estadística es significativamente menor al valor crítico por lo que se acepta la hipótesis de que la estimación realizada es adecuada..

#### b) Bancarios Privados

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de las tasas de altas por edad para ambos sexos.

### TASAS DE RETIROS POR EDAD



Se aprecia la existencia de una evolución similar por edades para ambos sexos, con excepción de las comprendidas entre los 61 y 64 años de edad. En estas edades, las tasas de jubilación masculinas son superiores. Por otra parte, se puede apreciar que en las edades comprendidas entre los 64 años y los 70 la tasa de retiros femenina es mayor.

En este punto cabe realizar dos consideraciones de carácter general:

-Se puede apreciar, la poca significación que tienen las tasas para las edades más bajas (asociadas a las altas de jubilaciones por invalidez), en especial para las edades menores a los 60 años de edad..

-Se debe tener presente que la tasa surge de realizar el cociente entre los jubilados y los cotizantes de fines del año anterior cuya edad es inferior en un año. En consecuencia, los resultados no implican, por ejemplo, que si la tasa a los 70 años es mayor que a los 60 años, hayan más altas de jubilados a aquella edad, ya que los cotizantes de 69 años son sensiblemente menores que los cotizantes de 59 años.

En el Anexo 5, se realiza una comparación gráfica de ambos conceptos. Se puede allí apreciar, que las discontinuidades que se presentan en los valores observados correspondiente a las mujeres (los valores tienen una evolución en forma de serrucho) son alisadas en la estimación. De cualquier forma, se visualiza una evolución muy similar tanto para los hombres como las mujeres.

Una comparación similar la podemos realizar a partir del siguiente cuadro:

### COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
60	17.5	17.0	5.3	5.5
62	3.5	3.3	0.9	0.9
64	0.7	0.6	0.8	0.9
66	0.6	0.6	0.3	0.4
68	0.3	0.3	0.1	0.1
70	0.7	0.7	0.7	0.8

Se aprecia que los desvíos relativos de las mujeres, se mantienen entre el 2% y el 8%, que son los guarismos mayores que se han detectado.

Los porcentajes de desvíos de los hombres descienden levemente ya que están comprendidos entre el 0.2% y el 5.8%.

Los mayores desvíos se dan para las altas a los 70 años de edad para las mujeres y a los 64 años para los hombres.

Para aprobar el ajuste realizado en las tasas, es necesario realizar la prueba de bondad de ajuste calculando los “chi cuadrado” correspondientes.

Los principales resultados se muestran en el siguiente cuadro:

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
GRADOS DE LIBERTAD	21	GRADOS DE LIBERTAD	25
VALOR CRITICO	32.7	VALOR CRITICO	37.7
VALOR OBSERVADO	2.2	VALOR OBSERVADO	2.4
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

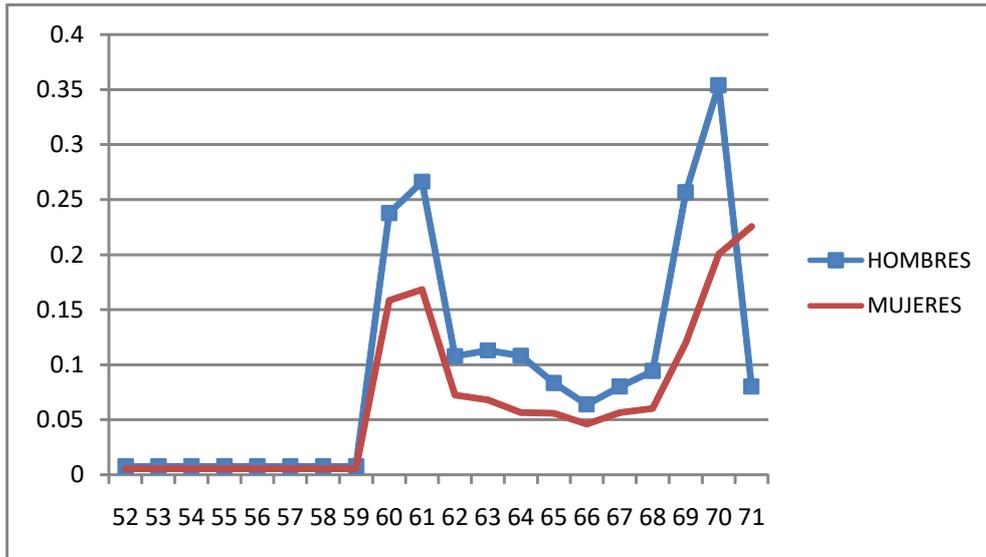
Se visualiza que los valores observados de la prueba, son significativamente menores que los valores críticos, por lo que con amplitud se aprueba la hipótesis, por lo que es posible utilizar sin mayores problemas prácticos, las tasas de altas halladas anteriormente.

Llama la atención que a pesar de que las variaciones relativas que figuran en el cuadro anterior son las más altas de las detectadas, los niveles de los “chi cuadrados” son los menores.

a) Nuevas Actividades

En los siguientes gráficos se muestra la evolución de las tasas de altas por edad para ambos sexos.

### TASAS DE RETIROS POR EDAD



La evolución de las tasas de jubilación por edad de ambos sexos, tiene igual forma, sin embargo, para todas las edades, las masculinas son superiores. Las diferencias de tasas son más significativas a las edades temprano de retiro y a los 70 años de edad.

En el Anexo 6, se presentan gráficos que muestran los resultados de la aplicación de las tasas de altas por edades simples. Allí se puede apreciar que, en el caso de los hombres, existe un claro ajuste de las tasas porque la evolución de ambas variables es prácticamente igual. No ocurre lo mismo con las tasas de jubilación de las mujeres por efectos de las importantes discontinuidades que se visualizan en los datos originales.

El cuadro siguiente, es otra forma de visualizar el comportamiento de los valores observados y esperados

### COMPARACION DE ALTAS ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
60	12.7	13.0	5.9	4.9
62	4.0	4.1	1.1	1.0
64	2.7	2.8	0.6	0.5
66	1.4	1.4	0.3	0.3
68	1.3	1.3	0.5	0.4
70	3.0	3.0	1.1	0.9

En el caso de los hombres existen mayores dispersiones pero no significativas, ya que la diferencia porcentual máxima corresponde a 5% a los 64 años de edad.

En las mujeres se puede apreciar mayor dispersión, ya que las diferencias relativas los valores entre observados y esperados van del 8% al 16%, a consecuencia de la evolución discontinua de los niveles de altas de jubilaciones observados.

Como en los casos anteriores, el ajuste completo se puede apreciar a través del cálculo de una estadística muy importante que permite visualizar la bondad de las tasas de altas estimadas. En el siguiente cuadro, se muestran los valores significativos.

**PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE****PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE**

GRADOS DE LIBERTAD	21	GRADOS DE LIBERTAD	24
VALOR CRITICO	32.7	VALOR CRITICO	36.4
VALOR OBSERVADO	4.2	VALOR OBSERVADO	7.9
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

A pesar de las desviaciones detectadas en los gráficos y valores asociados a las mujeres, la prueba indica que existe un buen ajuste a los datos observados.

**5. ESTIMACION DE LAS FUNCIONES DE DESVINCULACION**

Por desvinculaciones entendemos a todas las bajas de cotizantes cuyas causas sean diferentes a los fallecimientos o a las jubilaciones. En tal sentido, a los efectos de las proyecciones demográficas, no interesa conocer la razón específica de tales desvinculaciones.

A los efectos de atenuar las particularidades del año 2017, trabajaremos con los niveles promedio de desvinculaciones de ese año y del primer año de la proyección anterior.

Entrando específicamente a este punto, el análisis que realizamos a continuación consiste en estimar la función que permite estimar en la proyección demográfica las tasas de desvinculaciones por edad para las tres categorías de afiliados cotizantes.

Estas tasas de desvinculaciones se desagregan por edad simple. En la proyección demográfica se aplican año a año a los cotizantes del año cuya edad es inferior a la de la tasa en un año.

Corresponde realizar la misma advertencia realizada respecto a las tasas de jubilación en cuanto a que, no es conveniente comparar las tasas para edades sucesivas ya que las mismas se aplican sobre niveles de cotizantes diferentes. Así por ejemplo las tasas de desvinculaciones a los 60 y 61 años de edad se aplican respectivamente a los cotizantes del año anterior de 59 y 60 años de edad, como existe un importante número de bajas por jubilaciones a los 60, aunque las tasas a los 61 años sean superiores, es probable que el número de desvinculaciones probablemente sea menor.

**5.1 Metodología**

Por lo tanto, las tasas de desvinculaciones deben ser asociadas directamente con la estructura y composición de los cotizantes del año anterior. La expresión siguiente permite plantear la forma de operar a las tasas de jubilación.

$$D(t,H,e) = Coti(t-1,H, e-1) * TD(t,H,e)$$

Donde :

- D(t,H,e) es el número de desvinculaciones de hombres del año "t" a la edad "e"
- Coti(t-1,H, e-1) es la cantidad de cotizantes hombres del año "t-1" de edad "e-1"

- $TD(t,H,e)$  es la tasa de jubilación o proporción de nuevos jubilados provenientes de los cotizantes del año anterior.

El objetivo de este punto, es el de estimar el nivel de las funciones definidas anteriormente por la expresión  $TD(t,H,e)$ , que representa la proporción de cotizantes hombres que se desvinculan a la edad “e” en el año t.

La metodología seguida para estimar estas tasas fue la siguiente:

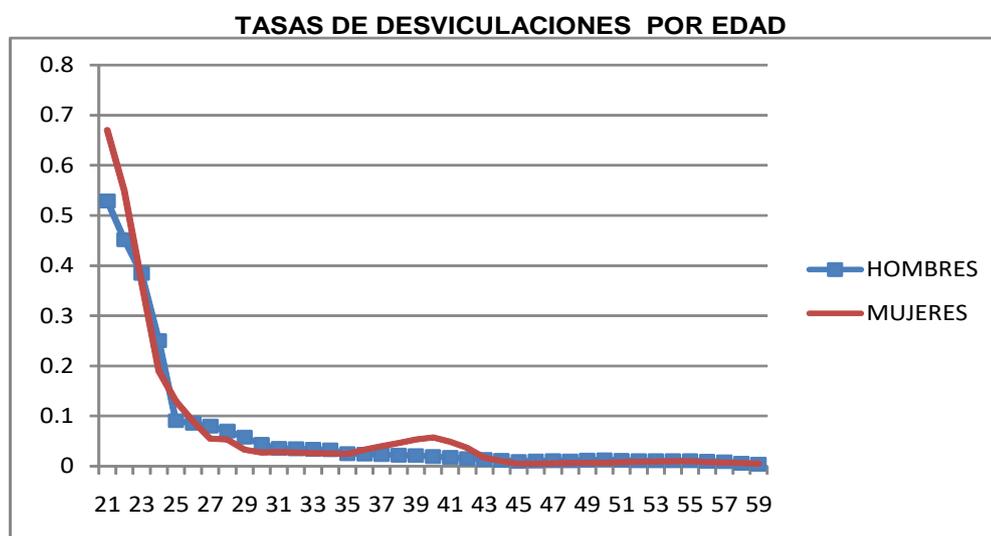
- Para cada edad se calcularon, a partir de la información disponible, las desvinculaciones por edad observadas para los años 2017 y los que figuran en la proyección anterior para las desvinculaciones de las tres categorías
- Para cada edad se calcularon los promedios de cotizantes por edad, observadas para el año 2016 (diciembre) y los que en el año inicial de en la proyección anterior para las tres categorías de afiliados.
- Se calculó el cociente entre las desvinculaciones promedio calculadas según el punto a) y los cotizantes de un año menor, calculados según el punto b)
- Como estas tasas presentan variaciones de significación para las diferentes edades, fue necesario aplicar un algoritmo que permite alisar esas curvas por sexo y edades, de forma tal de que las tasas resultantes puedan ser utilizadas en la proyección demográfica del sistema ya que presentan muy pocas discontinuidades tal cual se pueden apreciar seguidamente.
- Para validar los resultados obtenidos del ajuste de las tasas, se aplicó un test estadístico denominado de “bondad de ajuste”, por el cual se aceptan las tasas si cumplen un grado importante de adaptación a los resultados observados.

## 5.2 Principales resultados

Al igual que para las tasas de altas de cotizantes, el análisis se realizará inicialmente a partir de la visualización de gráficas que muestran la evolución de las tasas de desvinculación por edad para ambos sexos, para las tres categorías de cotizantes consideradas.

:

### a) Cotizantes Bancarios Públicos



El gráfico muestra que las tasas de desvinculaciones son mayores a las edades iniciales de actividad, luego decrecen por lo que se puede apreciar que su concavidad es positiva. Se presenta una pequeña variación en las tasas de mujeres a las edades comprendidas entre los 37 y 40 años, donde se verifica su leve crecimiento.

Se destaca que a diferencia con las tasas de jubilaciones, no existen edades en las que las tasas crecen o decrecen abruptamente, ya que por ejemplo no inciden las edades mínimas jubilatorias que inciden en las discontinuidades que afectan a las tasas de jubilación.

Al igual que para las altas de jubilaciones, las tasas estimadas, deben permitir explicar el comportamiento efectivo futuro de esta variable, por ello en el Anexo 7 se muestran dos gráficas que permiten visualizar la evolución comparada de las altas efectivas con las estimadas, aplicando las tasas de desvinculación. Allí se puede apreciar que hay un ajuste casi exacto para el caso de los hombres, no ocurre lo mismo con las mujeres a consecuencia de que los valores observados de las nuevas jubilaciones presentan en varios años una evolución tipo diente de sierra que dificulta la realización de estimaciones que generen pocas discontinuidades.

En el siguiente cuadro podemos apreciar cuantitativamente los niveles de las altas observadas y esperadas para ciertos años significativos.

#### COMPARACION DE DESVINCULACIONES ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
25	1.6	1.7	7.7	7.4
30	2.9	3.0	2.6	2.5
35	1.6	1.7	2.1	2.0
40	0.5	0.5	2.3	2.2
45	0.3	0.3	0.2	0.2
50	2.0	2.0	0.7	0.7
55	2.6	2.6	2.1	2.1

Se aprecia que existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados, tanto para los hombres ya que los desvíos relativos máximos no superan el 3%. La comparación de los resultados de las mujeres muestran niveles de desvíos, si bien no muy significativos, superiores ya que mientras a los 25 y 40 años de edad la variación porcentual supera al 4%, a los 45 sube al 6.3%.

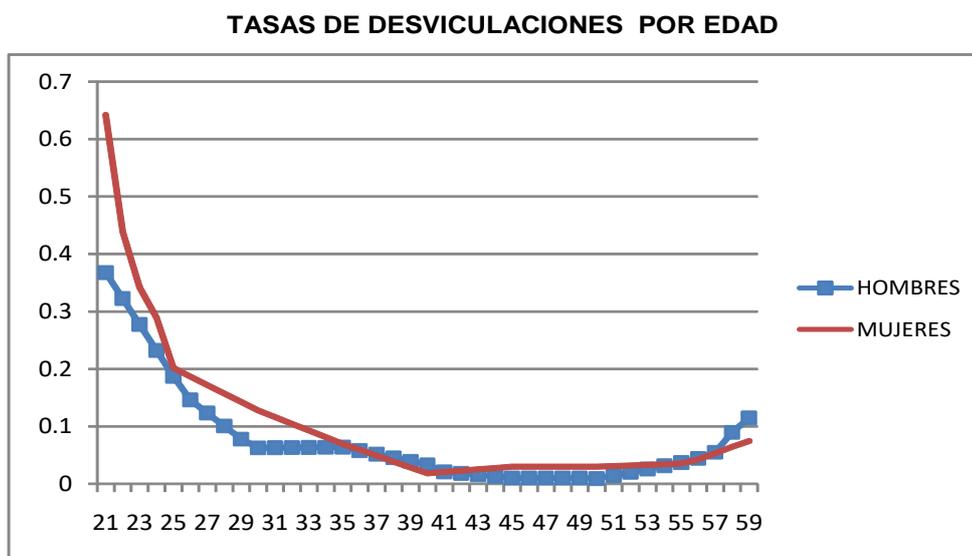
El cuadro es una pequeña muestra de los resultados, la mejor forma de medir globalmente el nivel de aproximación que permiten alcanzar las tasas de desvinculación es aplicando la prueba de bondad de ajuste. Los resultados de los test para ambos sexos son los siguientes:

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE hombres		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE mujeres	
GRADOS DE LIBERTAD	42	GRADOS DE LIBERTAD	45
VALOR CRITICO	58.1	VALOR CRITICO	61.7
VALOR OBSERVADO	5.2	VALOR OBSERVADO	14.8
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

Los valores críticos representan, los niveles máximo que puede alcanzar el valor calculado para la estadística de esta prueba, que figura en el renglón de “valor observado”. Se aprecia que en ambos casos, la estadística es significativamente menor al valor crítico por lo que se acepta la hipótesis de que la estimación realizada es adecuada. Los comentarios anteriores respecto al mejor ajuste de los hombres, se puede apreciar si consideramos las diferencias entre los valores observados del nivel de la estadística “chi cuadrado”

### b) Cotizantes Bancarios Privados

En el siguiente cuadro, se muestra la evolución de las tasas de desvinculaciones por edad para ambos sexos.



Se aprecia la existencia de una evolución similar por edades para ambos sexos, aún cuando las tasas son superiores para las mujeres, en especial hasta los 35 años de edad.

Asimismo, las tasas de los hombres entre los 29 y 37 años de edad tienen muy poca variabilidad, lo que lleva a que , a partir de los 35 se igualen las tasas de ambos sexos.

En el Anexo 8, se realiza una comparación gráfica de ambos conceptos. Se puede allí apreciar, que las discontinuidades que se presentan en los valores observados correspondiente a las mujeres (los valores tienen una evolución en forma de serrucho) son alisadas en la estimación.

Se encuentran mayores diferencia entre las desvinculaciones reales y observadas entre las edades 26 y 29, a pesar que como veremos, existe un adecuado nivel de ajuste a las edades 25 y 30. Se visualizan además diferencias que no son muy significativas por causa de las irregularidades de los valores observados a otras edades.

Podemos realizar una comparación cuantitativa a partir de los resultados que figuran en el siguiente cuadro, a pesar de se muestra sólo algunos casos seleccionados.

### COMPARACION DE DESVINCULACIONES ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
25	9.4	9.9	11.8	10.9
30	3.3	3.4	9.2	8.6
35	3.0	2.9	4.6	4.2
40	2.2	2.3	1.1	1.0
45	0.9	0.9	2.3	2.2
50	0.7	0.7	1.8	1.7
55	5.8	6.0	1.9	1.8

Del cuadro se pueden calcular las desviaciones relativas entre las desvinculaciones observadas y esperadas para algunas edades a partir de los 25 años.

Se destaca la relatividad de los resultados que surgen del cuadro porque los desvíos que se desprenden es que de las mujeres serían superiores ya que estarían comprendidos entre el 5% y 7%.

Sin embargo, de la visualización de los cuadros del Anexo 8, se puede apreciar que el ajuste es mejor para las mujeres, por lo que se presenta una inconsistencia con los resultados anteriores.

Para constatar si tales conclusiones son las correctas, es necesario realizar la prueba de bondad de ajuste calculando los “chi cuadrado” correspondientes.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
hombres		mujeres	
GRADOS DE LIBERTAD	44	GRADOS DE LIBERTAD	42
VALOR CRITICO	60.5	VALOR CRITICO	58.1
VALOR OBSERVADO	24.3	VALOR OBSERVADO	20.1
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

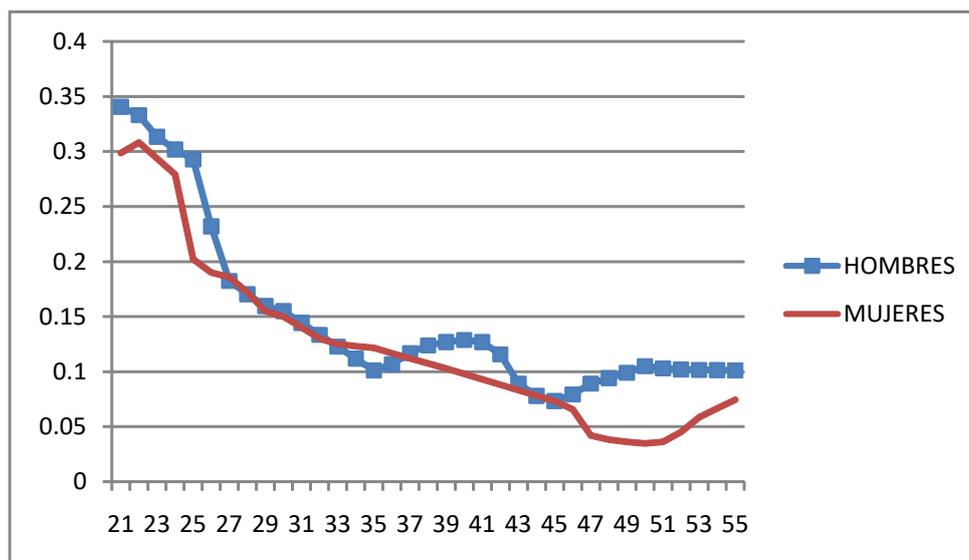
Se aprecia un menor del valor observado para el caso de las mujeres, lo que estaría dando razón a las consideraciones realizadas a partir de la visualización de los gráficos del Anexo 8.

No obstante, se visualiza que los valores observados de la prueba son menores que los valores críticos, por lo que es posible utilizar sin mayores problemas prácticos, las tasas de altas halladas anteriormente.

#### c) Cotizantes de Nuevas Actividades

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de las tasas de altas por edad para ambos sexos.

### TASAS DE DESVICULACIONES POR EDAD



La evolución de las tasas de desvinculación por edad de ambos sexos si bien son esencialmente decrecientes, tienen ambas edades en que esta tendencia cambia. Así la tasa de hombre presenta crecimientos por edad entre las edades 35 y 39 aproximadamente y entre los 45 y 50 años de edad. Las tasas de las mujeres crecen a partir de los 50 años de edad.

Esta particular forma de la evolución de las tasas se debe a alta variabilidad existente en los valores observados de las desvinculaciones reales. Ello se puede apreciar en los gráficos que figuran en el Anexo 9.

En dichos gráficos, se puede apreciar que existe, a pesar de las múltiples discontinuidades, una buena adaptación de los valores esperados.

El cuadro siguiente es otra forma de visualizar el comportamiento de los valores observados y esperados para algunas edades

### COMPARACION DE DESVINCULACIONES ESPERADAS Y OBSERVADAS

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	ESPERADOS	OBSERVADOS	ESPERADOS	OBSERVADOS
25	16.1	15.6	48.1	49.3
30	11.3	11.3	30.0	30.9
35	7.4	7.3	13.5	13.4
40	7.5	7.6	10.5	10.5
45	4.4	4.4	7.7	7.9
50	5.1	5.2	3.7	3.7
55	6.3	6.6	4.6	4.7

Se puede apreciar que para los casos mostrados en el cuadro, existen muy pocas dispersiones para ambos sexos, ello indica de que a pesar de los cambios significativos que se producen en las desviaciones reales, se logró obtener funciones para las tasas de desvinculación adecuadas, a pesar de que no son monótonas.

En tal sentido, podemos apreciar que para las mujeres, la dispersión máxima es de orden del 3%, mientras que para los hombres es del 5%.

El ajuste completo se puede apreciar, a través del cálculo de una estadística muy importante que permite visualizar la bondad de las tasas de altas estimadas. En el siguiente cuadro se muestran los valores significativos.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE HOMBRES		PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE	
GRADOS DE LIBERTAD	42	GRADOS DE LIBERTAD	41
VALOR CRITICO	58.1	VALOR CRITICO	56.9
VALOR OBSERVADO	10.5	VALOR OBSERVADO	27.3
RESULTADO	ACEPTO	RESULTADO	ACEPTO

A pesar de las desviaciones detectadas en los gráficos y valores asociados a las mujeres, la prueba indica que existe un mejor ajuste a los datos observados en el caso de los hombres.

## 7. CONSIDERACIONES FINALES

Es de destacar que a diferencia del análisis descriptivo presentado en el documento anterior, se analizan funciones que pueden ser utilizadas en una proyección demográfica de los cotizantes. En particular se estiman tasas de distribución de las altas totales, las tasas que permiten proyectar las altas de jubilaciones por edad y las tasas de desvinculaciones por edad. Para realizar la completa proyección demográfica resta estimar las tasas de mortalidad por edad, actividad que será encarada en forma especial y dará lugar a un nuevo documento.

### 7.1 Tasas de distribución de altas

Las tasas de distribución de altas, tienen la particularidad de que no están asociadas a la composición de los cotizantes sino al comportamiento del total de altas esperada de cotizantes del año correspondiente. Por lo tanto, estas tasas representan la proporción de altas de las totales de cotizantes que se le asigna a cada edad posible del período de actividad.

Los resultados más significativos de la estimación de esta tasa por sector de actividad son los siguientes:

#### - Cotizantes Bancarios Públicos

-Las tasas asociadas a las mujeres son superiores para las edades menores, luego, a partir de aproximadamente los 30 años de edad la situación se revierte. Esto significa que las mujeres entran, en promedio a menores edades.

-La edad media de ingreso a la actividad (contempla nuevos y ingresos), se daría a los 23.95 y 24.08 años de edad respectivamente para hombre y mujeres. Se puede apreciar que las diferencias no son significativas.

-Se aprecia que existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados de altas anuales tanto para los hombres como para las mujeres para todas las edades. La única observación que difiere en más de un 7% es la de los hombres a los 32 años de edad.

-Aplicando la prueba de bondad de ajuste que la estimación realizada es adecuada..

#### - **Bancarios Privados**

- Se aprecia por una evolución diferente por edades poros sexo. La de los hombres es similar a la de los bancarios públicos. Mientras que las mujeres, variaciones más significativas.

-Hasta aproximadamente los 22 años de edad, luego desciende sustancialmente hasta que los 29 años de edad, donde llega a niveles similares a la tasa de los hombres. Para edades superiores, la tasa de altas de los hombres es mayor

-Existe una aproximación muy significativa en las edades menores ya que los desvíos son inferiores al 3% para edades inferiores a los 25 años. Para edades superiores el porcentaje de desvío crece, pero no excede al 7%.

-Se visualiza que los valores observados de la prueba de bondad de ajuste son significativamente menores que los valores críticos, por lo que con amplitud se aprueba la hipótesis, por lo que es posible utilizar sin mayores problemas prácticos, las tasas de altas halladas anteriormente.

#### - **Nuevas Actividades**

-Para ambos sexos, las tasas de altas máximas a los 22 años de de edad, aún cuando el nivel de la correspondiente a la mujeres sea superior. Este mayor nivel de las tasas asociadas a las mujeres se da hasta los 26 años de edad, luego predominan las tasas de altas masculinas.

-Los hombres tienen asociado un alisamiento muy significativos de los resultados, ya que los valores observados presentan muchas discontinuidades, su evolución es tipo dientes de sierra, lo que dificulta su aplicación en una proyección demográfica.

-Esta particularidad no se presenta en las mujeres, ya que existe una evolución extremadamente similar para todas las edades entre los valores observados y esperados.

-En el caso de los hombres existen mayores dispersiones pero no significativas, ya que la diferencia porcentual máxima corresponde a 2.3% a los 22 años de edad.

-Los. valores de la estimación “chi cuadrado” son significativamente menores a los valores críticos para cada sexo.

### **7.2 Tasas de altas de jubilaciones**

Como se ha establecido, la particularidad de este concepto es que las tasas de jubilaciones deben ser asociadas directamente con la estructura y composición de los cotizantes del año anterior. En particular, al calcular las tasas de jubilación, se estimaron la proporción de cotizantes que se jubilan a cada edad. Los principales resultados difieren de cada tipo de actividad, por lo que serán analizados por separado.

No obstante podemos realizar tres tipos de consideraciones de carácter general:

-Se puede apreciar, la poca significación que tienen las tasas para las edades más bajas, puesto que corresponden a las altas de jubilaciones por invalidez.

-No es posible realizar una comparación entre las tasas de jubilación a diferentes edades, ya que la evolución de los cotizantes por edad presenta variaciones significativas, en especial a partir de los 60 años de edad.

-En todos los casos, aplicando la prueba estadística de bondad de ajuste, se acepta la hipótesis de que las tasas de jubilación estimadas representan adecuadamente los niveles reales.

#### - **Cotizantes Bancarios Públicos**

-Las tasas de jubilación de la mujer a los 60 y 61 años de edad son superiores. Sin embargo, para edades mayores las tasas son superiores, inclusive a los 70 años de edad.

-Existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados de altas de jubilaciones anuales, para todas las edades.

-No obstante, se constata que hay un mejor ajuste en el caso de las mujeres ya que el desvío mayor es sólo del 1.4%. Si bien los desvíos de los hombres son mayores, no superan el 2.7%.

#### **c) Bancarios Privados**

-Existe una evolución similar para ambos sexos, con excepción de las edades comprendidas entre los 61 y 64 años. En tales casos, las tasas de jubilación masculinas son superiores.

-Las edades comprendidas entre los 64 años y los 70 la tasa de retiros femenina es mayor.

-Se aprecia que las importantes discontinuidades que se presentan en los valores observados correspondiente a las mujeres son alisadas en la estimación. De cualquier forma se visualiza una evolución muy similar tanto para los hombres como las mujeres.

-Los desvíos relativos de las mujeres, se mantienen en el entorno del 2% y el 8%, mientras que los asociados a los hombres descienden en ya que están comprendidos entre el 0.2% y el 5.8%.

#### - **Nuevas Actividades**

-La evolución de las tasas de jubilación por edad de ambos sexos tiene igual forma, sin embargo, para todas las edades, las masculinas son superiores.

-Las diferencias de tasas son más significativas a las edades temprano de retiro y a los 70 años de edad.

-En el caso de los hombres existe un claro ajuste de las tasas porque la evolución de las nuevas jubilaciones esperadas y observadas anuales es prácticamente igual. No

ocurre lo mismo con la aplicación de las tasas de jubilación de las mujeres por efectos de las importantes discontinuidades que se visualizan en los datos originales.

-Las mujeres presentan mayores dispersiones ya que las diferencias relativas los valores entre observados y esperados van del 8% al 16%, a consecuencia de la evolución discontinua de los niveles de altas de jubilaciones observados.

### **7.3 Tasas de desvinculaciones**

Por desvinculaciones entendemos a todas las bajas de cotizantes cuyas causas sean diferentes a los fallecimientos o a las jubilaciones. El análisis consistió en estimar las tasas de desvinculaciones por edad para las tres categorías de afiliados cotizantes.

Las tasas de desvinculaciones deben ser asociadas directamente con la estructura y composición de los cotizantes del año anterior, de igual forma que las tasas de altas de jubilaciones..

Al igual que para los casos anteriores, se analizan los resultados para las tres categorías de cotizantes consideradas.

#### **- Cotizantes Bancarios Públicos**

-Las tasas de desvinculaciones son mayores a las edades de inicio de la actividad, luego decrecen a niveles relativos crecientes por lo que se puede apreciar que su concavidad es positiva.

-Se presenta una pequeña variación en las tasas de mujeres a las edades comprendidas entre los 37 y 40 años donde se verifica un leve crecimiento de las tasas.

-A diferencia con las tasas de jubilaciones, no existen edades en las que las tasas crecen o decrecen abruptamente, ya que por ejemplo no inciden las edades mínimas jubilatorias que inciden en las s tasas de jubilación.

-Existe una importante concordancia entre los valores esperados y los observados para los hombres ya que los desvíos relativos máximos no superan el 3%.

-La comparación de los resultados de las mujeres muestran niveles de desvíos, si bien no muy significativos, superiores ya que mientras a los 25 y 40 años de edad la variación porcentual supera al 4%, a los 45 sube al 6.3%.

#### **- Cotizantes Bancarios Privados**

-Existe una evolución similar por edades para ambos sexos aún cuando las tasas son superiores para las mujeres, en especial hasta los 35 años de edad.

-En el caso de las mujeres, entre los 29 y 37 años de edad aproximadamente las tasas tienen muy poca variabilidad, por lo que concomitantemente con el descenso de las tasas femeninas, a partir de los 35 alcanzan niveles similares

-Las discontinuidades que se presentan en los valores observados correspondiente a las mujeres (los valores tienen una evolución en forma de serrucho) son alisadas en la estimación.

-Las mayores diferencias entre las desvinculaciones reales y observadas se presentan entre los 26 y 29 años de edad.

-Existe un adecuado nivel de ajuste a las edades 25 y 30. Se constata además diferencias que no son muy significativas por causa de las irregularidades de los valores observados a otras edades.

-Los desvíos que se desprenden entre las desvinculaciones esperadas y observadas de un años serían superiores para las mujeres ya que estarían comprendidos entre el 5% y 7%. Los hombres presentan guarismos significativamente menores ya que sus desvíos estarían entre el 2% y el 5%.

#### - **Cotizantes de Nuevas Actividades**

-La evolución de las tasas de desvinculación por edad de ambos sexos, si bien son esencialmente decrecientes, tienen ambas edades en que esta tendencia cambia. Así la tasa de hombre presenta crecimientos por edad entre las edades 35 y 39 aproximadamente y entre los 45 y 50 años de edad. Las tasas de las mujeres crecen a partir de los 50 años de edad.

-Esta particular forma de la evolución de las tasas se debe a alta variabilidad existente en los valores observados de las desvinculaciones reales.

-No obstante, se puede apreciar que existe, a pesar de las múltiples discontinuidades, una buena adaptación de los valores esperados.

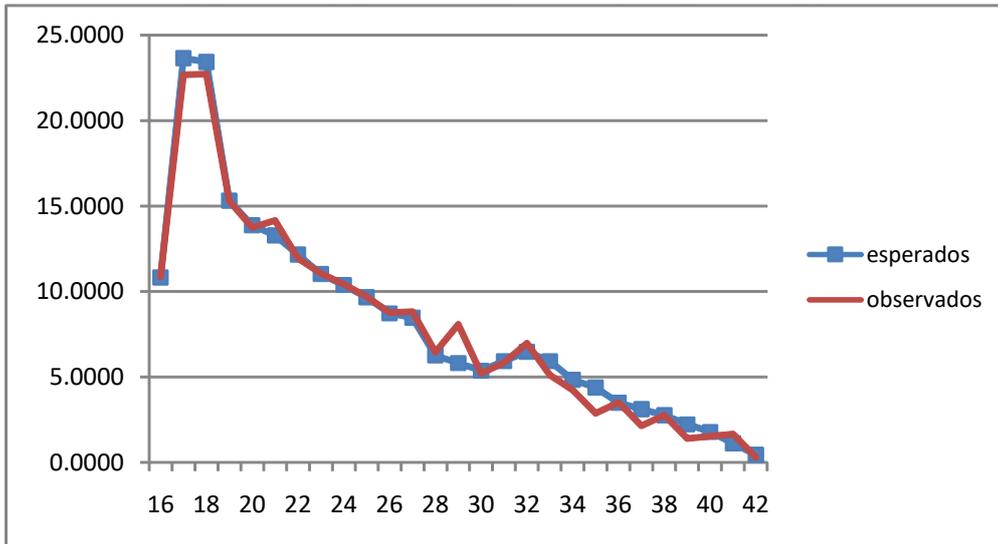
-A pesar de los cambios significativos que se producen en las desviaciones reales, se logró obtener funciones para las tasas de desvinculación adecuadas. En tal sentido, la dispersión máxima asociada a las mujeres es de orden del 3%, mientras que para los hombres es del 5%.

## ANEXO 1

### GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PUBLICOS

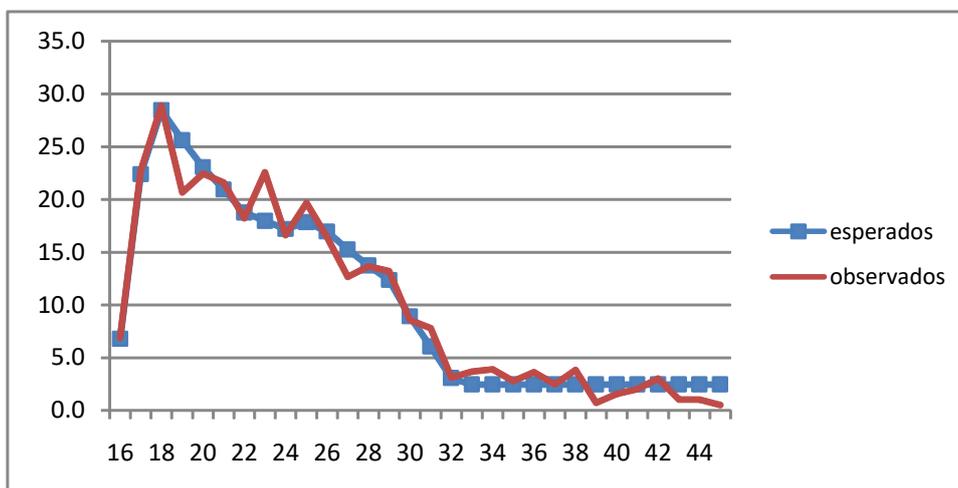
#### HOMBRES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



#### MUJERES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

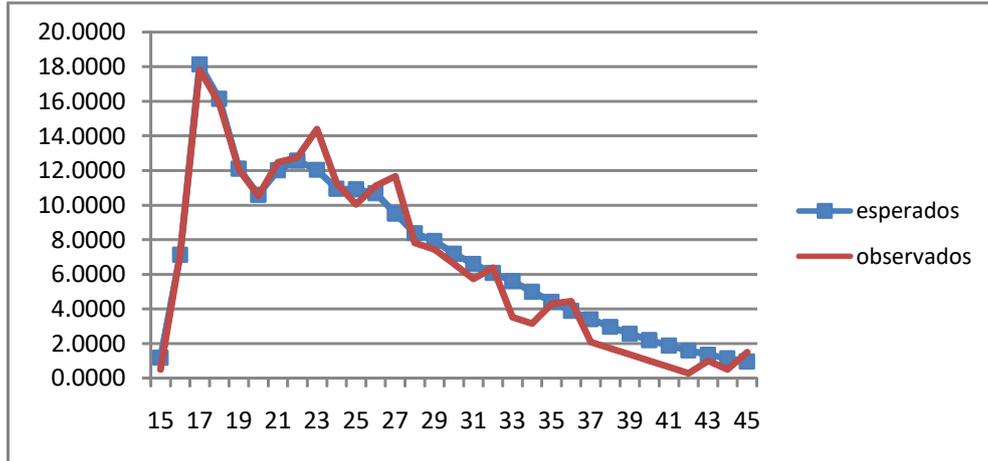


## ANEXO 2

### GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PRIVADOS

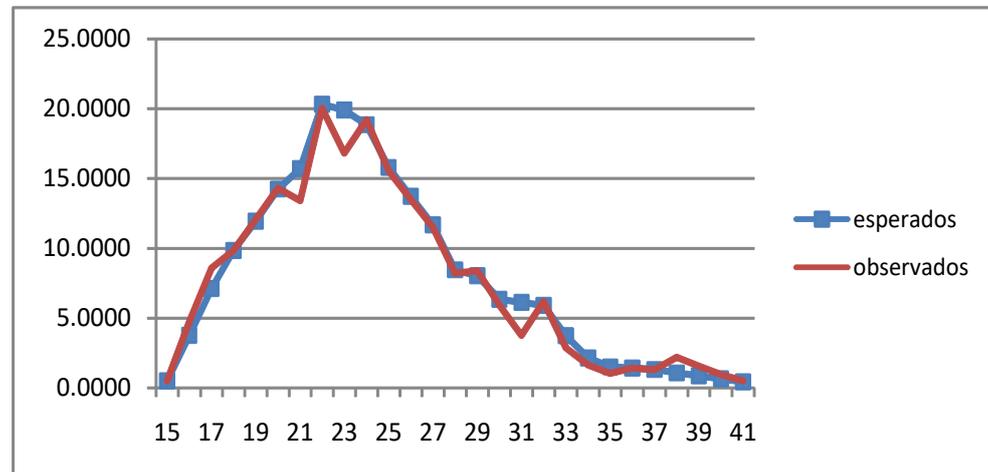
#### HOMBRES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



#### MUJERES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

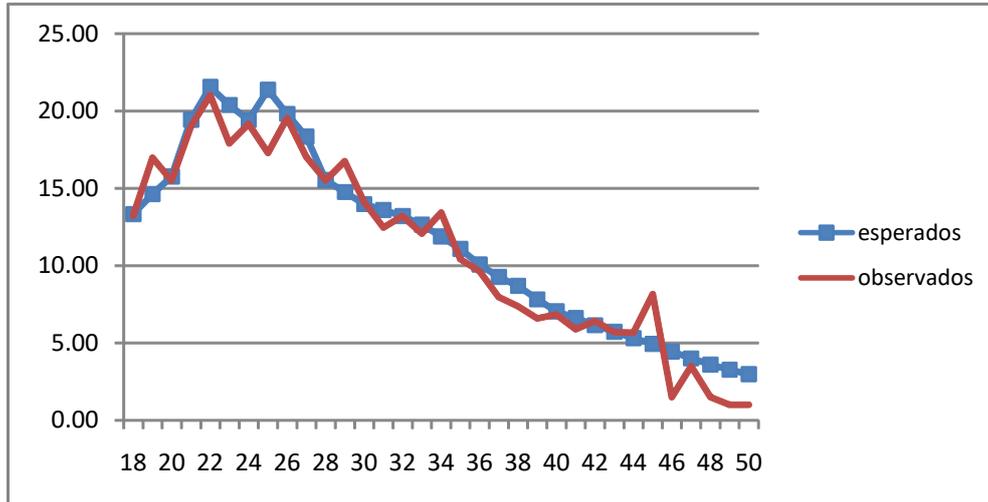


### ANEXO 3

## GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS OBSERVADAS Y ESPERADAS NUEVAS ACTIVIDADES

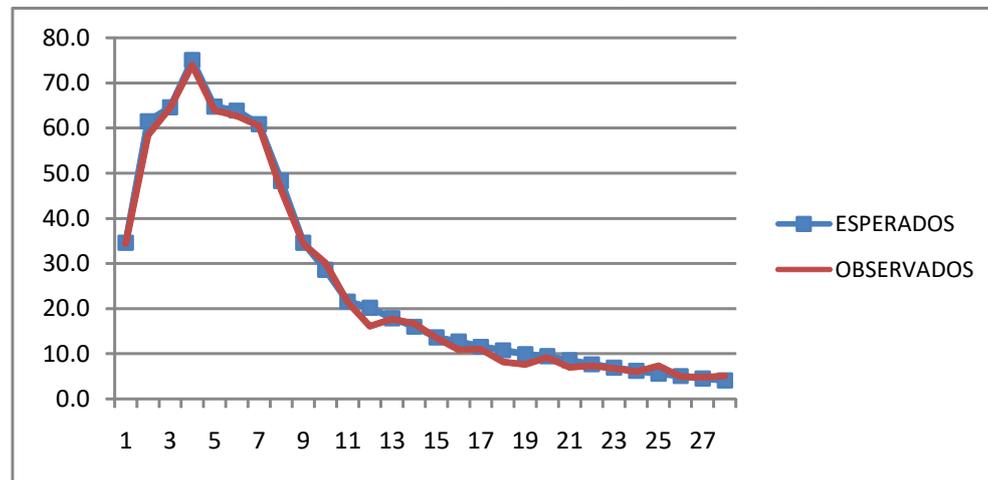
### HOMBRES

#### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



### MUJERES

#### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

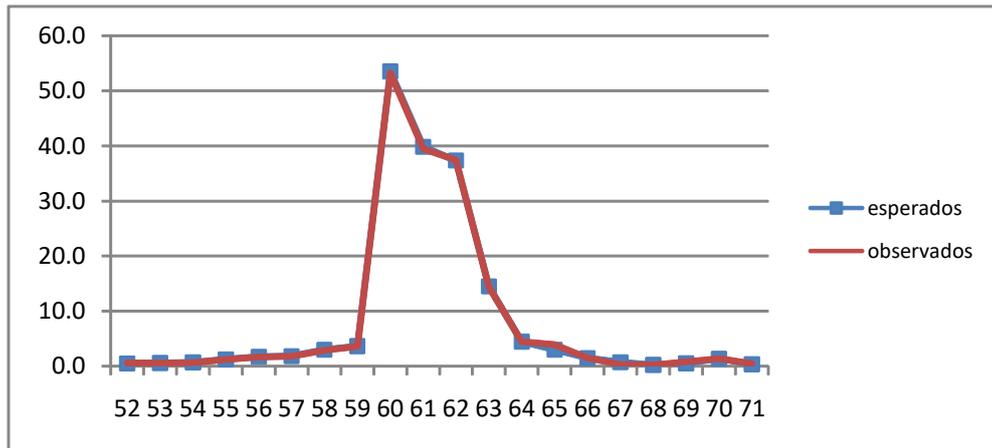


## ANEXO 4

### GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS DE JUBILACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PUBLICOS

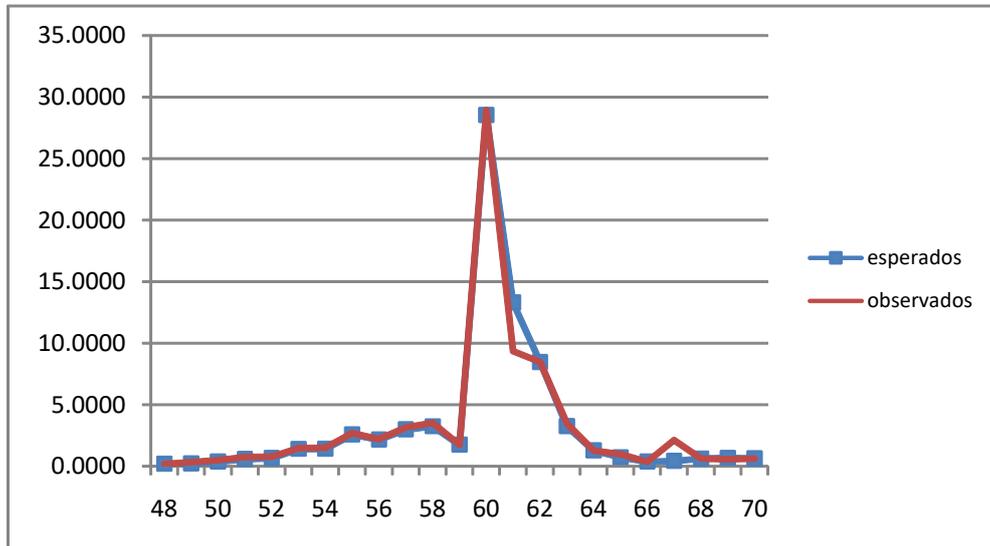
#### HOMBRES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



#### MUJERES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

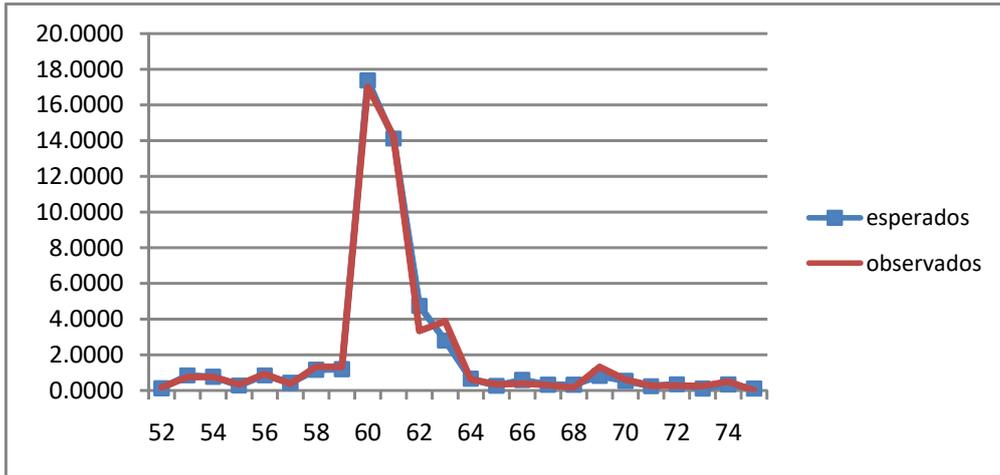


## ANEXO 5

### GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS DE JUBILACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PRIVADOS

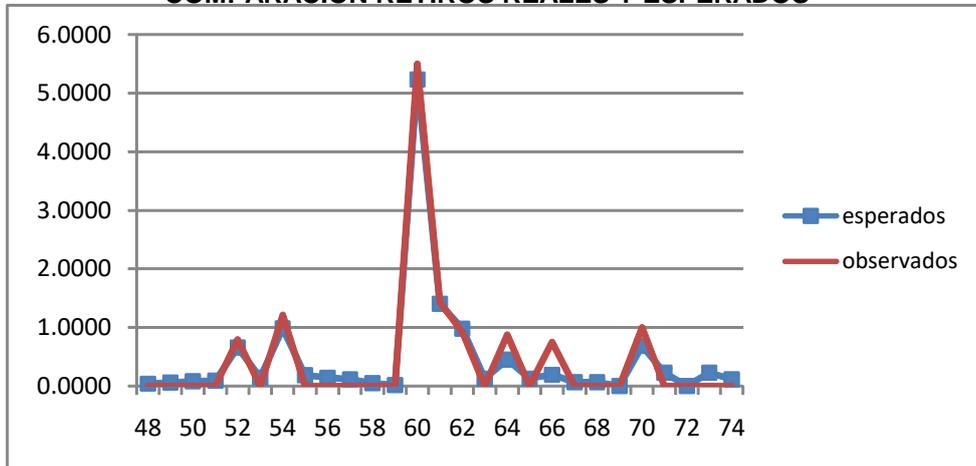
#### HOMBRES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



#### MUJERES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

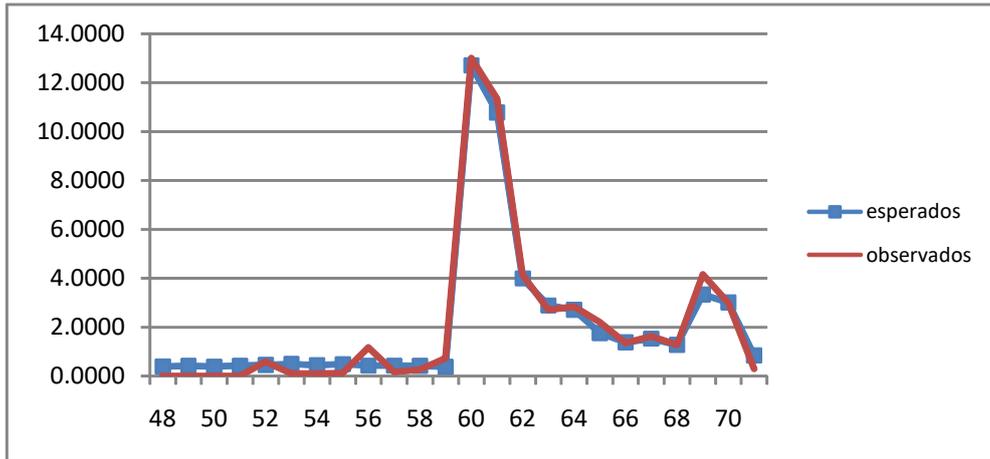


## ANEXO 6

### GRAFICOS COMPARATIVOS DE ALTAS DE JUBILACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS NUEVAS ACTIVIDADES

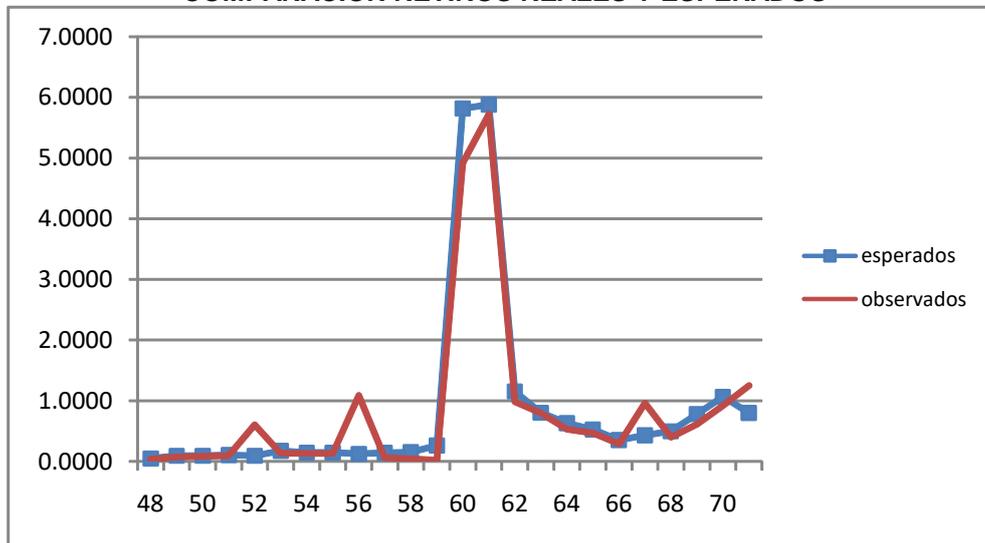
#### HOMBRES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS



#### MUJERES

##### COMPARACION RETIROS REALES Y ESPERADOS

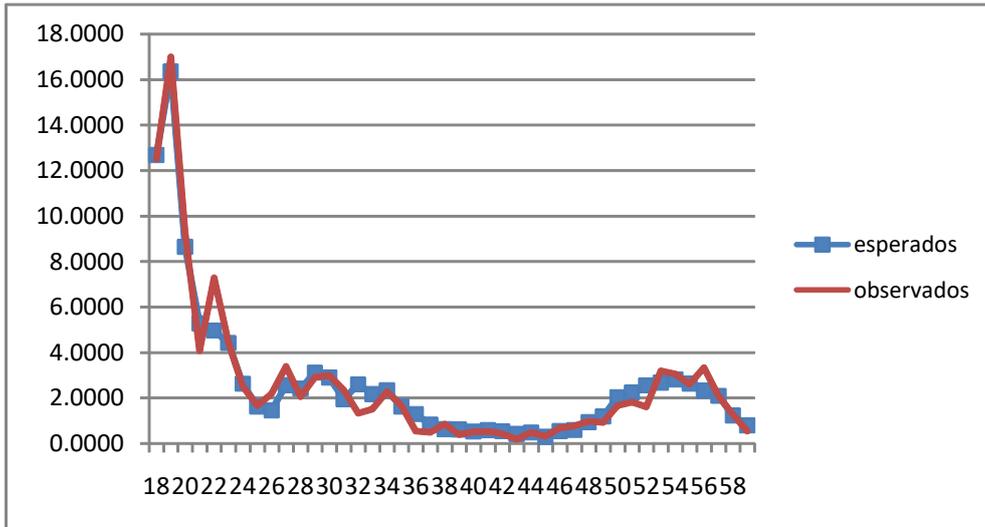


## ANEXO 7

### GRAFICOS COMPARATIVOS DESVINCULACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PUBLICOS

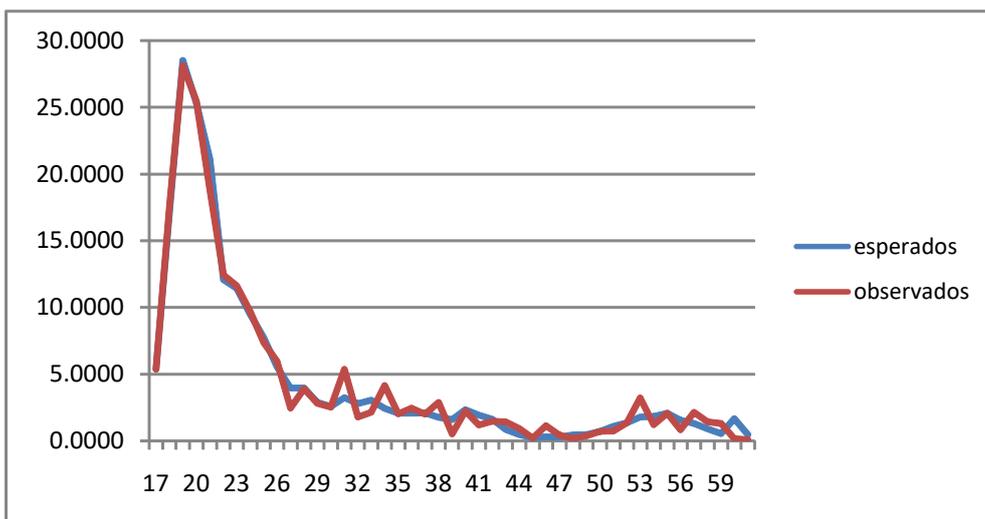
#### HOMBRES

#### COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS



#### MUJERES

#### COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS

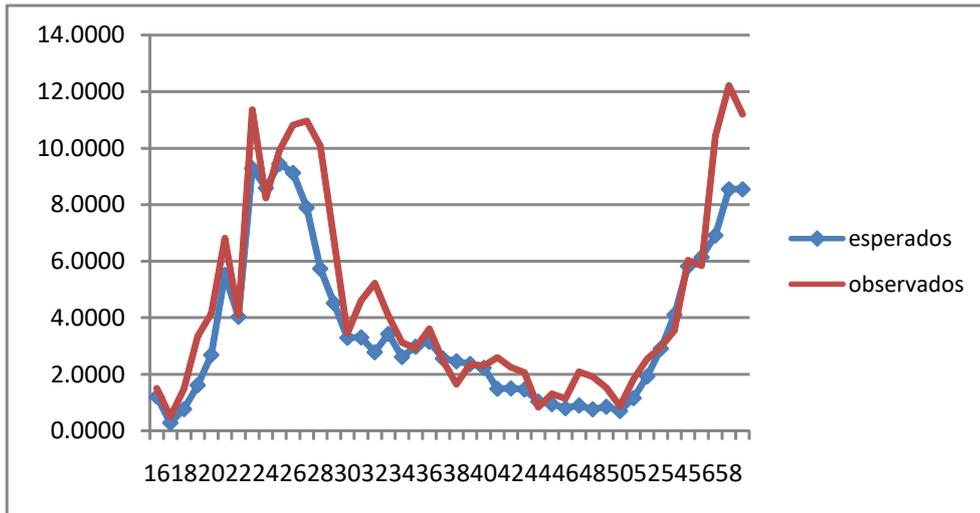


## ANEXO 8

### GRAFICOS COMPARATIVOS DESVINCULACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS BANCOS PRIVADOS

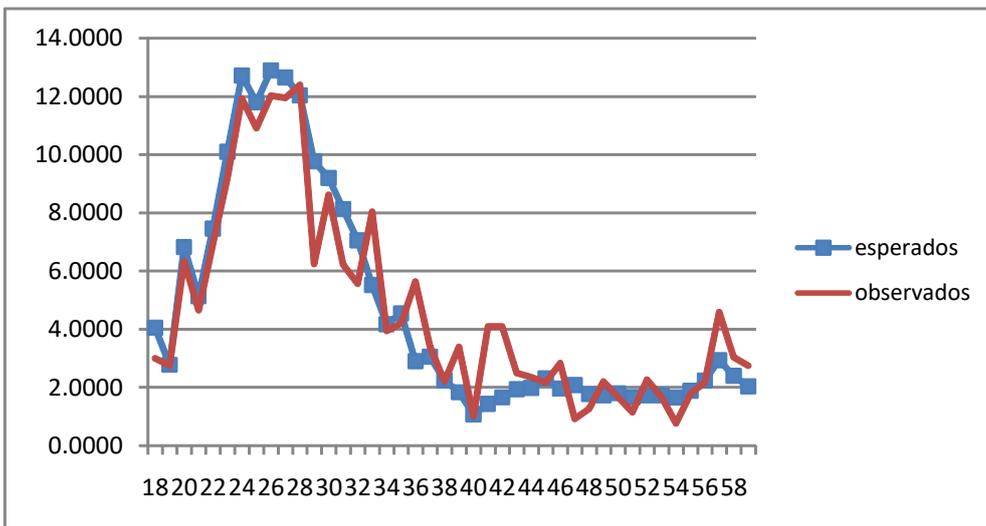
#### HOMBRES

#### COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS



#### MUJERES

#### COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS

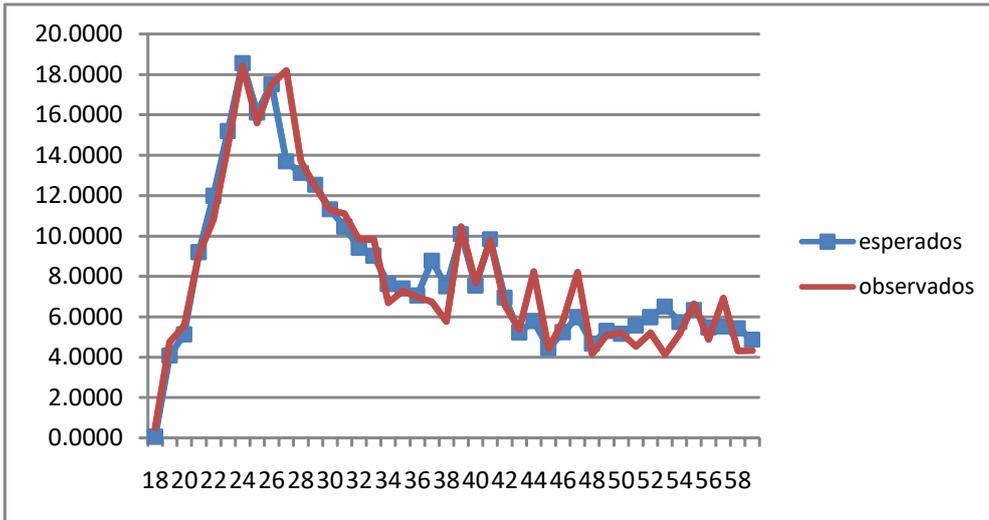


**ANEXO 9**

**GRAFICOS COMPARATIVOS DESVINCULACIONES OBSERVADAS Y ESPERADAS  
NUEVAS ACTIVIDADES**

**HOMBRES**

**COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS**



**MUJERES**

**COMPARACION DESVINCULACIONES REALES Y ESPERADAS**

